

PCT/JP 03/13635

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

24.10.03

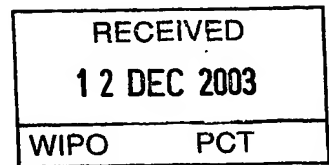
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 7 月 1 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 8 9 3 5 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 8 9 3 5 0 ]

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

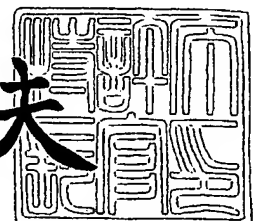


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 1 1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 5 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 2582050013

【提出日】 平成15年 7月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B23D 13/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 松橋 英明

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109667

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011305

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スクロール圧縮機およびスクロールラップの加工方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定スクロールおよび旋回スクロールの各鏡板から立ち上がるスクロール状のラップどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動によって圧縮室が吸入口に通じる外周側から吐出口に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行うスクロール圧縮機において、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が非回転工具での切削加工面であることを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 2】 固定スクロールおよび旋回スクロールの各鏡板から立ち上がるスクロール状のラップどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動によって圧縮室が吸入口に通じる外周側から吐出口に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行なうスクロール圧縮機において、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が鏡板と平行な加工痕を有することを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 3】 固定スクロールおよび旋回スクロールの各鏡板から立ち上がるスクロール状のラップどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動によって圧縮室が吸入口に通じる外周側から吐出口に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行なうスクロール圧縮機において、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が非回転工具での切削面で鏡板と平行な加工痕を有することを特徴とするスクロール圧縮機。

【請求項 4】 固定スクロールおよび旋回スクロールの各鏡板から立ち上がるスクロール状のラップどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動によって圧縮室が吸入口に通じる外周側から吐出口に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行なうスクロール圧縮機において、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかのスクロールラップの側面が非回転工具での切削加工面で、かつ鏡板と直角な方向の形状はヘール加工した非回転の形状が転写された形状であることを特徴とするスクロ

ール圧縮機。

【請求項 5】 スクロールラップの表面粗さが 1 マイクロメートル以下である請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のスクロール圧縮機。

【請求項 6】 スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、摺動し合う少なくともいずれか一方の側面を、ラップの鏡板からの立ち上がり高さよりも長さ寸法が大きい非回転工具で切削加工することを特徴とするスクロールラップの加工方法。

【請求項 7】 スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、摺動し合う少なくともいずれか一方の側面および鏡板をエンドミルにより切削加工した後、固定スクロールや旋回スクロールのエンドミルによる加工時と同じチャッキング状態のまま非回転工具により切削加工して仕上げ加工を行うことを特徴とするスクロールラップの加工方法。

【請求項 8】 スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、摺動し合う少なくともいずれか一方の側面および鏡板を非回転工具により切削加工した後、固定スクロールや旋回スクロールの非回転工具による加工時と同じチャッキング状態のまま非回転工具により切削加工して仕上げ加工を行うことを特徴とするスクロールラップの加工方法。

【請求項 9】 スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、摺動し合う少なくともいずれかの側面および鏡板を、1 つの非回転工具によって同時に切削加工し仕上げることを特徴とするスクロールラップの加工方法。

【請求項 1 0】 スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、摺動し合う少なくともいずれかの側面と、鏡板とを、個別の非回転工具により別々に切削加工して仕上げることを特徴とするスクロールラップの加工方法。

【請求項 1 1】 スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、少なくともいずれかの内

側面および外側面の双方を、内側面から外側面あるいは外側面から内側面の順番に、非回転工具により順次切削加工を行うことを特徴とするスクロールラップの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍、空調装置等に使用するスクロール圧縮機およびスクロールラップの加工方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の圧縮機は主として図12、図13に示すように、スクロール状のラップa、bが鏡板c1、d1からほぼ直角に立ち上がった固定スクロールcおよび旋回スクロールdをそれらのラップa、bどうし噛み合わせて相互間に圧縮室eを形成し、旋回スクロールdの円軌道運動によって圧縮室eが吸入口fに通じる外周側から吐出口gに通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行なう。

【0003】

ところで、このような固定スクロールや旋回スクロールは従来、鉄系やアルミニウム系金属材料により鋳造などして形成した後、各ラップの摺動し合う側面を2～10枚の切り刃を持ったエンドミルhによる切削加工にて仕上げ加工し、必要な性能を確保するようにされている。

【0004】

インボリュート曲線形状のスクロールラップをエンドミルで仕上げ加工する加工法に関しては、エンドミルの送り速度をインボリュート曲線の曲率半径に応じて制御するものが知られている（例えば特許文献1～3参照）。これらいずれの方法も加工面の面粗さを確保するためのものである。

【0005】

【特許文献1】

特開平04-284509号公報

## 【特許文献2】

特開平07-164231号公報

## 【特許文献3】

特開2000-205155号公報

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のラップのエンドミルによる切削仕上げ加工でのラップ側壁の精度は、エンドミルの加工精度だけでなくエンドミルの取り付け誤差による振れや加工条件にも依存し、安定して良好な精度を確保および管理することが困難であり、表面粗さも粗い。固定スクロールと旋回スクロールが噛み合わさった状態で側面どうし間の隙間を小さくして圧縮ガスの漏れを防止するには側面の精度を向上させる必要がある。

## 【0007】

また、鏡板もラップの側面加工とともにエンドミルにより切削加工されるものであるため表面粗さが大きく、表面粗さにおける山の先端形状の尖りがシャープであるため、摺動損失や圧縮ガスの漏れ損失が発生し、圧縮機の効率がまだ十分でないし、経時的に悪化しやすいという問題がある。

## 【0008】

さらに、エンドミルの回転数は刃先の摩耗を抑えるために2万回転以下で加工するのが一般的であるのに対し、加工能率の面からすると一回転当たりの送り量を多くせざるを得ない。このようにすると、エンドミルの切り刃のある部分と無い部分とによる周期的な加工むらが切り刃の数の少なさに比例したピッチで生じ、エンドミルの取り付け誤差による周期的な振れも生じ、これらがラップの側面に長手方向のうねりが発生する原因になり、スクロール圧縮機運転中に旋回スクロールに微少振動が発生し騒音が高くなるという問題がある。

## 【0009】

また、ラップ側面と鏡板面との境界部のコーナ形状が、エンドミルの先端外周コーナ部の摩耗により変化するため、噛み合わさった相手ラップ上端面の内外コーナ部の面取りを大きく取る必要があるので、この間に形成される空間も大きく

なり、従って圧縮ガスの漏洩が多くなるのでスクロール圧縮機の効率が悪化するという課題がある。

#### 【0010】

本発明の目的は、上記従来の課題を解決することにより、加工精度の高いスクロール状ラップを持ったスクロール圧縮機およびこれに用いるスクロールラップの加工方法を提供することにある。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の代表的なスクロール圧縮機は、固定スクロールおよび旋回スクロールの各鏡板から立ち上がるスクロール状のラップどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動によって圧縮室が吸入口に通じる外周側から吐出口に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行うものにおいて、前記各ラップの摺動し合う少なくともいずれかの側面が非回転工具での切削加工面であるスクロール状のラップの側面をヘール加工で仕上げたものであることを特徴とし、エンドミルの場合のような刃のあるところとないところでの周期的な加工むらがなく、取り付け精度上若干の傾きがあっても加工物の表面への馴染み性がよいので、ラップの側面にヘール加工による長手方向のうねりができないか、できても小さいし、ヘール加工による表面はきめが細かいため、固定スクロールおよび旋回スクロールの各ラップの摺動し合う側面間で圧縮ガスが漏洩するのを防止することができ圧縮効率が向上する。しかも、ラップ側面の周方向のうねりが小さく表面が平滑であることにより運転中に旋回スクロールが微少振動することなく円軌道運動を行うので運転音が従来に増してより静かなスクロール圧縮機を実現することができる。

#### 【0012】

本発明の代表的なスクロールラップの加工方法としては、スクロール圧縮機を構成する固定スクロールおよび旋回スクロールの鏡板から立ち上がるスクロール状のラップの、摺動し合う少なくともいずれか一方の側面を、ラップの鏡板からの立ち上がり高さよりも寸法が大きい長さの非回転工具でヘール加工することを



特徴とし、ラップの側面の立ち上がり高さ全域につきその長手方向に亘って一挙にヘール加工していけるので、加工を数回に分けて行なう手間と時間が要らないので作業能率がよく製品コストが低減するし、加工精度も確保しやすい利点がある。さらに、非回転工具であるので工具を回転せしめるスピンドル装置が不要となり、工場の省エネルギー及び、設備購入コスト削減が可能となり、製品コストが低減する。

#### 【0013】

本発明のそれ以上の目的および特徴は、以下の詳細な説明および図面の記載によって明らかになる。本発明の各特徴はそれ単独で、あるいは可能な範囲で種々な組み合わせで複合して用いることができる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下本発明の本実施の形態に係るスクロール圧縮機およびスクロールラップの加工方法につき、図1～図11を参照しながら詳細に説明し、本発明の理解に供する。

#### 【0015】

##### （実施の形態1）

本実施の形態は図1および図11で1つの実施の形態を示しているように、固定スクロール1および旋回スクロール2の各鏡板1a、2aから立ち上がるスクロール状のラップ1b、2bどうしを噛み合わせて相互間に圧縮室3を形成し、旋回スクロール2の円軌道運動によって圧縮室3が吸入口4に通じる外周側から吐出口5に通じる中央部に移動しながら容積を縮小して行き流体の吸入、圧縮、吐出を行うスクロール圧縮機6で、図11に示す密閉容器7内に旋回スクロール2を駆動する電動機8とともに収容したメンテナンスフリーな空調用のものとした場合の一例である。従って、吸入、圧縮、吐出を行なう流体は冷媒である。しかし、本発明はこれに限られることなく、スクロール状のラップを持った固定スクロールと旋回スクロールとを噛み合わせて圧縮室を形成し、旋回スクロールの円軌道運動により流体の吸入、圧縮、吐出を行なうものであれば有効であり、取扱う流体の種類も特に問うものではない。

## 【0016】

図11に示すスクロール圧縮機6は、密閉容器7の内周に電動機8の固定子8aが固定され、これに対応する電動機8の回転子8bが旋回スクロール2を駆動するクランク軸16に固定されている。クランク軸16は密閉容器7の内周に固定された主軸受部材18および副軸受部材20によって回転できるように軸受されている。本実施例が示す横置きタイプとは異なる縦置きタイプなど、ものによっては一点支持のものでもよい。密閉容器7の下部が潤滑油溜17となっている。

## 【0017】

スクロール圧縮機6の固定スクロール1は主軸受部材18にボルト止めなどして取り付けられ、この固定スクロール1と噛み合う旋回スクロール2と主軸受部材18との間に、旋回スクロール2の自転を防止して旋回運動、つまり円軌道運動のみをさせるオルダム継ぎ手19が設けられている。旋回スクロール2の背面に旋回駆動のために設けられた旋回軸25は、クランク軸16の一端に形成したジャーナル軸16aの内方の偏心軸受26に挿入され、クランク軸16が回転するときのジャーナル軸16aの回転に従って、偏心軸受26および旋回軸25を介し旋回スクロール2が円軌道運動される。副軸受部材20にはクランク軸16の端部に給油機構27が設けられ、その油吸い込み管27aが潤滑油溜17に没入している。

## 【0018】

一方、クランク軸16内には送油路28が形成されており、潤滑油溜17の潤滑油は給油機構27のクランク軸16による駆動で油吸い込み管27aより吸い込まれ、送油路28を通してスクロール圧縮機6の各摺動部を潤滑した後密閉容器7内に排出され、電動機8と密閉容器7の隙間を通過して油吸い込み管27aに戻る。また、スクロール圧縮機6が吸入管29から吸入した冷媒は、圧縮室3で圧縮し吐出口5を経て、密閉容器7に設けられた吐出管30を通り密閉容器7外へ吐出される。

## 【0019】

本実施の形態のスクロール圧縮機6は、特に、各ラップ1b、2bの摺動し合

う側面 1 b 1、2 b 2 どちらの少なくとも一方、および側面 1 b 2、2 b 1 どちらの少なくとも一方、例えば固定スクロール 1 のラップ 1 b の側面 1 b 1、1 b 2 が、図 2 の (a)、図 3 に 1 つの実施例として示した非回転工具 9 などではール加工された切削加工面として使用されるものである。従って、へール加工仕上げされれば足り、それ以前の加工工程は特に問うものではない。鉄やアルミニウムなどの金属材料で鋳造などして基礎形状を与えたものをエンドミルにて切削加工した後、非回転工具 9 などによりへール加工して仕上げてよいし、エンドミルでの切削加工を省略することもできる。

#### 【0020】

このように、スクロール状のラップ 1 b、2 b の摺動し合う側面 1 b 1、2 b 2 どちらの少なくとも一方、および 1 b 2、2 b 1 どちらの少なくとも一方がへール加工で仕上げたものであると、図 2 の (b) に固定スクロール 1 のラップ 1 b の側面 1 b 1、1 b 2 で代表して示しているように、長手方向のうねりがないか、あるにしても、図 2 の (b) に旋回スクロール 2 の側面 2 b 1、2 b 2 で代表して示すへール加工仕上げせずエンドミルで加工したままの場合のよううねりに比して極く小さい。これはエンドミルによる研削加工では刃のあるところとないところでの周期的な加工むらがなく、取り付け精度上若干の傾きがあっても加工物の表面への馴染み性がよいため、研削加工した側面にへール加工による長手方向のうねりができないことによる。また、へール加工による表面はきめが細かいため、固定スクロール 1 および旋回スクロール 2 の各ラップ 1 b、2 b の摺動し合う側面 1 b 1、2 b 2 どちらの間、および側面 1 b 2、2 b 1 どちらの間で、それぞれの一方がへール加工されていれば、図 2 の (b) に示すように双方のラップ 1 b、2 b どちらはその立ち上り方向の摺動部全域で圧縮ガスが漏洩するような隙間が生じないので、そのような圧縮ガスの漏洩を防止することができ圧縮効率が向上する。しかも、ラップ 1 b、2 b のへール加工した側面の周方向のうねりがないか小さく、表面は平滑であることにより運転中に旋回スクロールが微少振動することなく円軌道運動を行うので運転音が従来に増してより静かなスクロール圧縮機を実現することができる。また、摩耗も低減する。図 4 の (b) に示すようにエンドミル加工による場合の表面粗さが  $2\ \mu\text{m}$  であるのに対し、

図4の(a)に示すようにヘール加工仕上げした場合の表面粗さは $1\mu\text{m}$ と半減し、エンドミル加工による場合の表面粗さの山21よりも、ヘール加工による場合の表面粗さの山22の方が尖り度は小さく、山どうしの接触で起こる発熱による局所的な溶解を基点とする摩耗の可能性がほとんど解消されるし、摺動抵抗が小さく耐摩耗性が向上する。同じに、表面粗さの谷22aがエンドミル加工の場合の谷21aよりも浅いことにより、圧縮ガスの漏洩をより抑えることができるので、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することができる。

#### 【0021】

従って、メンテナンスフリーな図11に示す密閉型のスクロール圧縮機での10年といった長期に亘っての機能保証を行なうのに好都合である。以上のようなヘール加工による性能の向上は、摺動し合う側面1b1、2b2の双方、および側面1b2、2b1の双方をヘール加工面とするのがより好適である。

#### 【0022】

このようなスクロール状のラップ1b、2bのヘール加工方法としては、図2に1つの実施例を示しているように、非回転工具9を移動を制御される加工軸11の先端にチャッキングすることにより非回転切削工具として用い、非回転工具9の中心軸線12が固定スクロール1や旋回スクロール2の中心軸線13に平行になる姿勢にて、ラップ1b、2bのヘール加工対象となる側面1b1などに図1に示すように当てがいながらラップ1bなどの長手方向に沿って移動させていくことにより非回転工具9によるヘールの加工を行えばよい。しかし、どのようにヘール加工をするかの具体的な方法は自由に選択することができる。しかし、ヘール加工による表面粗さとしては上記のようなヘール加工による利点を活かす上で $1\mu\text{m}$ 以下に抑えるのが好適である。

#### 【0023】

ヘール加工するのに、図2の(a)、図3に示す実施例のように、非回転工具9として、側面をヘール加工するラップ1b、2bの立ち上がり高さHよりも大きな長さ寸法Lを持ったものを採用すると、ラップ1b、2bの立ち上がり高さHの全範囲に非回転工具9を一度に当てがえるので、後はヘール加工するラップ1b、2bの長手方向に移動されれば、ヘール加工の対象となる側面のスクロー

ル形状を一挙に仕上げ加工できる。従って、複数回に分けて切削加工を行なうような手間と調整が不要になり、加工精度が高いにも拘わらず加工時間の短縮が図られ、コストの安いスクロール圧縮機を提供することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

また、このような加工に際し、非回転工具 9 は工具中心軸線 1 2 の方向に進退されない仕上げ加工操作が行なわれるなどにより、鏡板 1 a、2 a に直角なラップ 1 b、2 b の立ち上り方向にできる図 2 の (c) に示すような微視的な凹凸が、非回転工具 9 とこれによりヘール加工されたラップ 1 b、2 b などの側面との相対移動方向に沿った、ラップ 1 b、2 b の長手方向に連続して、加工痕 3 1 を形成することになり、このような方向の加工痕 3 1 はラップ 1 b、2 b のヘール加工した側面におけるラップ長手方向のうねりを非常に小さく抑えることができ、旋回スクロール 2 は固定スクロール 1 との間で微小振動も起こすことなく旋回運動、つまり円軌道運動することができ、より低騒音のスクロール圧縮機を提供することができる。

#### 【 0 0 2 5 】

このような加工痕 3 1 は多くの場合、非回転工具 9 の側面切れ刃の形状が転写したものとして得られるが、非回転工具 9 の側面切れ刃の切れ刃製作による形状付けを行なえば加工痕 3 1 を思い通りの形状に形成することができる。このようなヘール加工による特徴を十分に発揮できるようにするには、ヘール加工面に下地の加工方式は問わないものの、下地面の状態の影響が残らないだけのヘール加工による仕上げ代を設定する必要がある。また、設定した仕上げ代は 1 回のヘール加工によって満足するのが上記のように好適である。

#### 【 0 0 2 6 】

##### (実施の形態 2)

また、図 5 に模式的に示す実施の形態は、非回転工具 9 の側面切れ刃形状を必要に応じた切れ刃研削加工などにより形状管理して、それがヘール加工する固定スクロール 1 の側面 1 b 1、1 b 2 などの立ち上り方向、つまり鏡板 1 a に直角な向きの形状として転写するように加工したものである。このようにすると、非回転工具 9 の形状管理によってヘール加工する固定スクロール 1 のラップ 1 b な

どの側面の鏡板 1 a に直角な、つまり中心軸線 1 3 の方向の形状を管理することができる。これによって、運転時に熱と圧力が加わった状態での最適形状を容易に、安定して形成することができ、運転中の圧縮ガスの漏洩が減少し、効率の高いスクロール圧縮機を提供することができる。

#### 【0027】

もっとも、前記のような加工痕 3 1 は非回転工具 9 によるヘール加工以外の切削加工でも達成され、加工方法の違いにかかわらず加工痕 3 1 の状態に応じてラップ 1 b、2 b の長手方向のうねりを小さくできる効果は発揮される。

#### 【0028】

##### (実施の形態 3)

図 6 に示す実施の形態は加工方法の一例で、固定スクロール 1 のラップ 1 b の側面 1 b 1、1 b 2 と鏡板 1 a との境界部のコーナ部 1 c を曲面で形成したスクロール圧縮機 6 とした実施例を示している。これにより、旋回スクロール 2 におけるラップ 2 b の先端の内外コーナ部面取り部 3 3 と、固定スクロール 1 のコーナ部 1 c とで形成される空間 3 4 を、曲面でない旋回スクロール 2 のコーナ部 2 c と固定スクロール 1 におけるラップ 1 b の先端の内外面取り部 3 5 との間に形成される空間 3 6 に比し数分の 1 に小さくすることができるので、圧縮ガスの漏洩が少ない効率の高いスクロール圧縮機を実現することができる。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で代表して説明したが、旋回スクロール 2 でも同様にして好適である。

#### 【0029】

##### (実施の形態 4)

図 7 に示す実施の形態は加工方法の一例で、研削対象となる例えば固定スクロール 1 をチャッキング装置 4 1 により、チャッキングテーブル 4 2 上で少なくともまわり 2 箇所からチャッキング部材 4 3 によりチャッキングして固定し、この状態でエンドミル 4 4 により切削代だけ切削加工して、鑄造などによる下地の状態から所定の均一な切削加工面とした後、前記チャッキング装置 4 1 から外すこと無くエンドミル 4 4 による加工時のチャッキング状態のまま、非回転工具 9 によるヘール加工を行っている。

## 【0030】

これにより、非回転工具 9 によるヘール加工での仕上げ代  $S$  0.01mm 程度に小さくしてもエンドミル 44 により切削加工した下地である前加工面 45 の残りを無くすることができるので、品質の高い部品を得ることができる。特にラップ 1b は通常インポリュート等の複雑な形状を採用していることが多いため、仕上げ加工工程前にチャッキング装置 41 から一度離してしまうと中心ずれや角度ずれが生じてしまい、仕上げ代  $S$  を 0.05mm 程度よりも小さくすると前加工面 45 が残ってしまい、品質不良となる。また、チャッキング装置 41 から外さないでヘール加工するため、仕上げ代  $S$  が均一になり非回転工具 9 への負荷が安定するので加工精度が安定し、また、仕上げ代  $S$  が微小であるため非回転工具 9 への負荷が小さくなり、非回転工具 9 の寿命を長くすることができる。従って、高品質で低コストの製品を供給することができる。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 でも同様である。

## 【0031】

## (実施の形態 5)

図 8 に示す実施の形態は加工方法の一例で、固定スクロール 1 におけるラップ 1b の側面 1b1、1b2 および鏡板 1a の面を非回転工具 9 によって同時にヘール加工し、仕上げ加工している。これにより、ラップ 1b の側面 1b1、1b2 と鏡板 1a との間の境界部にできるコーナ部 1c は微小曲面に形成されるので、ラップ 1b の強度を向上させることができる。したがって、信頼性の高いスクロール圧縮機を提供することができる。なお、本実施例では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 でも同様である。

## 【0032】

## (実施の形態 6)

図 9 に示す実施の形態は加工方法の一例で、固定スクロール 1 におけるラップ 1b の側面 1b1、1b2 と鏡板 1a の面 1a1 を、実線と仮想線とで示すように、同一の非回転工具 9 により別々の工程でヘール仕上げ加工をしている。これにより、非回転工具 9 の加工面はラップ 1b 用の側面切れ刃 9b と鏡板 1a の側の先端面切れ刃 9c との異時に加工を行なう 2 つの加工面に分割されるので、1

つの非回転工具 9 による 2 面の加工でありながら、加工時の負荷が蓄積されにくく非回転工具 9 の長寿命化を図ることができる。もちろん、ラップ 1 b の加工用と鏡板 1 a の加工用の各専用非回転工具で別々に加工しても同様な効果がある。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 でも同様である。

### 【0033】

#### (実施の形態 7)

図 10 に示す実施の形態は加工方法の一例で、固定スクロール 1 におけるラップ 1 b をヘール加工仕上げるのに、まず実線で示すように内側の側面 1 b 1 につき先に加工を行ない、その後、仮想線で示すように外側の側面 1 b 2 につき同一の非回転工具 9 により加工している。これにより、固定スクロール 1 の上記した場合と同様に同一のチャッキング状態にて、さらに同一の非回転工具 9 にて内側面、外側面とも、それぞれ最適なスクロール形状に仕上げることで、効率が高いスクロール圧縮機を実現することができる。また、固定スクロール 1 および旋回スクロール 2 の摺動し合う側面 1 b 1、2 b 2 の少なくとも一方と、1 b 2、2 b 1 の少なくとも一方とをヘール加工仕上げるのに、固定スクロール 1 のラップ 1 b の内側面と外側面とをヘール加工するので、ワークおよび非回転工具 9 の着脱や位置調整が不要で作業能率が向上する。なお、本実施の形態では固定スクロール 1 で説明したが、旋回スクロール 2 でも同様である。

### 【0034】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、上記の説明から明らかなように、ラップの側面にヘール加工による長手方向のうねりができないか小さいし、ヘール加工による表面はきめが細かいため、固定スクロールおよび旋回スクロールの各ラップの摺動し合う側面間で圧縮ガスが漏洩するのを防止することができ圧縮効率が向上する。しかも、ラップ側面の周方向のうねりが小さく表面が平滑であることにより運転中に旋回スクロールが微少振動することなく円軌道運動を行うので運転音が従来に増してより静かなスクロール圧縮機を実現することができる。また、非回転工具にて加工するので、工具を回転せしめるスピンドル装置が不要となるため、工場原動費



用及び設備購入費用が削減でき、スクロール圧縮機の生産コストを低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明一実施の形態に係るスクロール圧縮機の固定スクロール及び旋回スクロールの断面図

【図 2】

(a) 本発明一実施の形態における圧縮機固定スクロールの加工方法を示す断面図

(b) 本発明一実施の形態におけるラップ長手方向うねりの状態を示す断面図

(c) 本発明一実施の形態におけるラップ長手方向に続く加工痕の状態を示す斜視図

【図 3】

(a) 本発明一実施の形態における圧縮機固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

(b) 本発明一実施の形態におけるヘール加工工具を示す図

【図 4】

(a) ヘール加工による場合の表面粗さを示す模式図

(b) エンドミル加工による場合の表面粗さを示す模式図

【図 5】

本発明実施の形態 2 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

【図 6】

本発明実施の形態 3 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

【図 7】

本発明実施の形態 4 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

【図 8】

本発明実施の形態 5 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

【図 9】

本発明実施の形態 6 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

【図 1 0】

本発明実施の形態 7 における固定スクロールの加工方法を示す模式断面図

【図 1 1】

本発明実施の形態における密閉型スクロール圧縮機の全体構成を示す断面図

【図 1 2】

従来のスクロール圧縮機とその加工方法を示す固定スクロール及び旋回スクロールの横断面図

【図 1 3】

図 1 2 の固定スクロール及び旋回スクロールの縦断面図

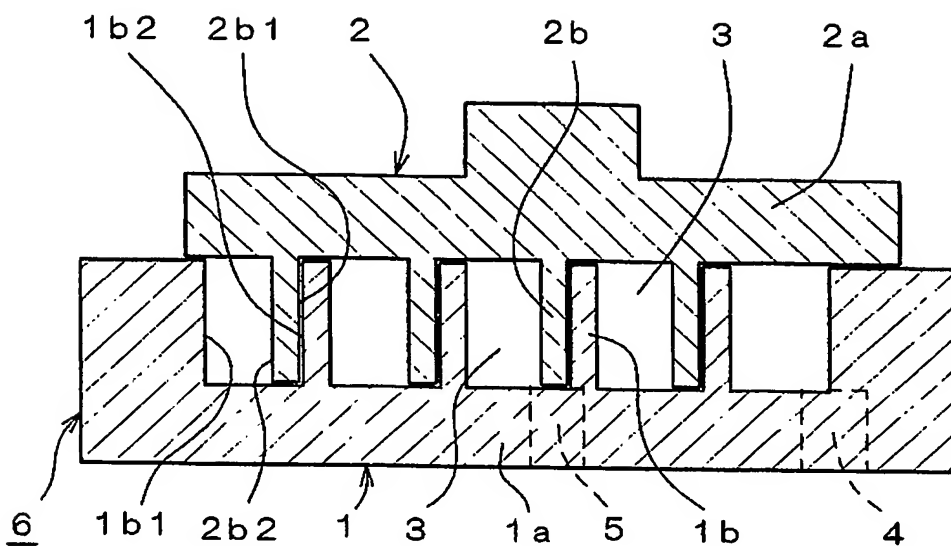
【符号の説明】

1	固定スクロール
2	旋回スクロール
1 a	鏡板
2 a	鏡板
1 a 1	鏡板の面
2 a 1	鏡板の面
1 b	ラップ
2 b	ラップ
1 b 1	側面
1 b 2	側面
2 b 1	側面
2 b 2	側面
1 c	コーナ部
2 c	コーナ部
3	圧縮室
4	吸入口
5	吐出口
6	スクロール圧縮機
9	非回転工具
9 a	コーナ部

9 b	側面切れ刃
9 c	先端面切れ刃
1 2	工具中心軸線
1 3	中心軸線
3 1	加工痕
4 1	チャッキング装置
4 4	エンドミル
S	仕上げ代

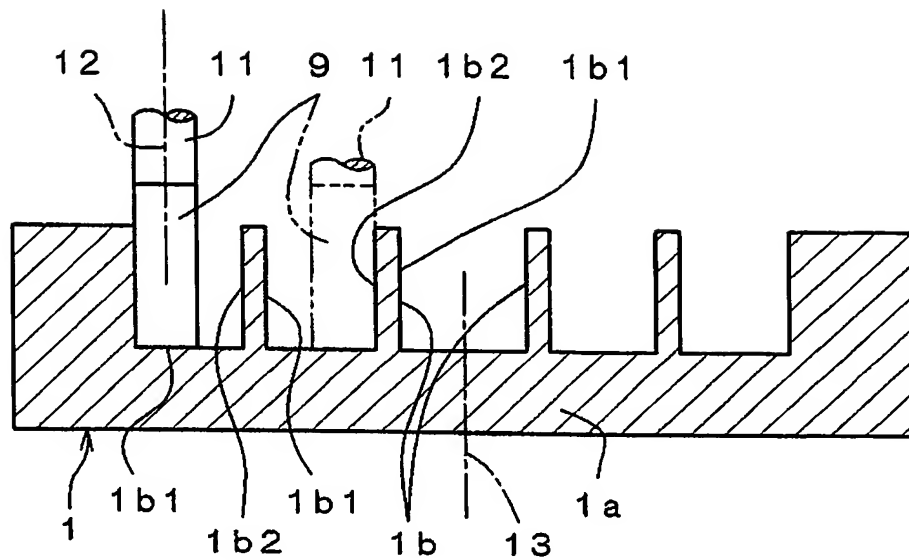
【書類名】 図面

【図 1】

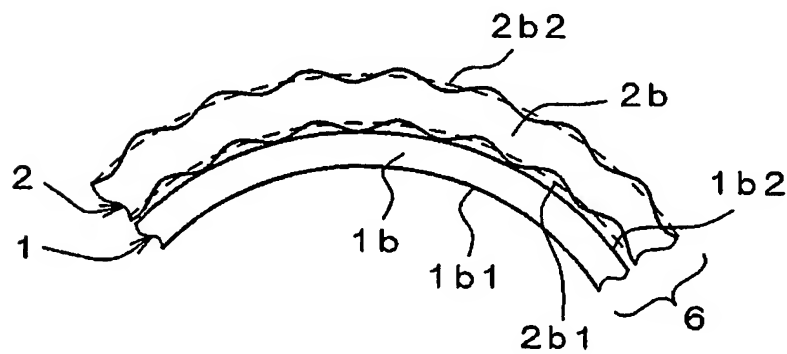


【図 2】

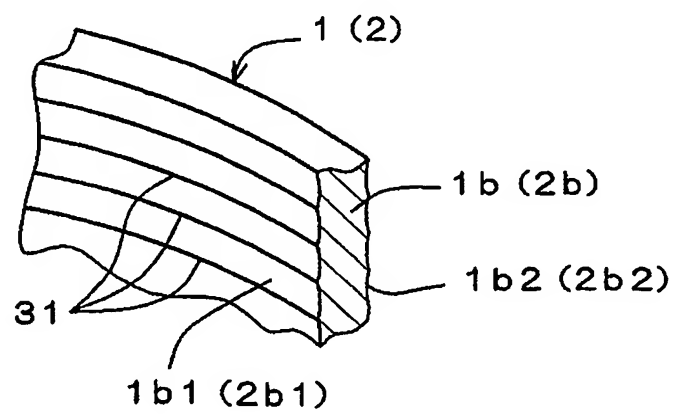
(a)



(b)

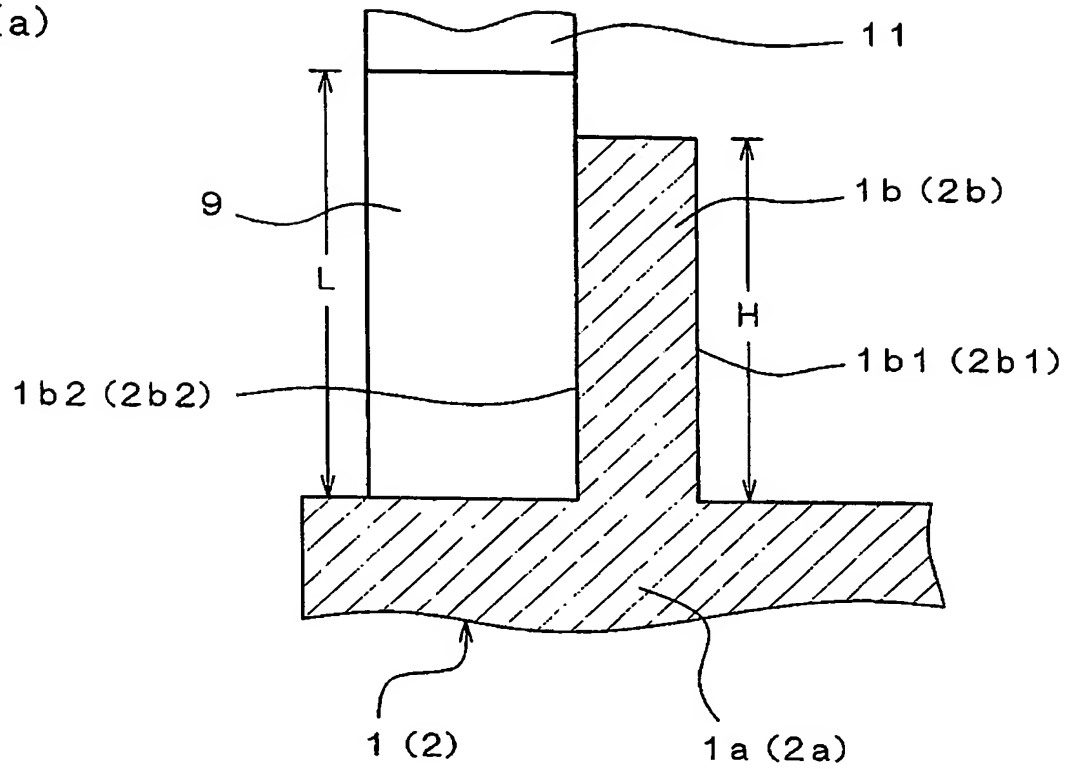


(c)

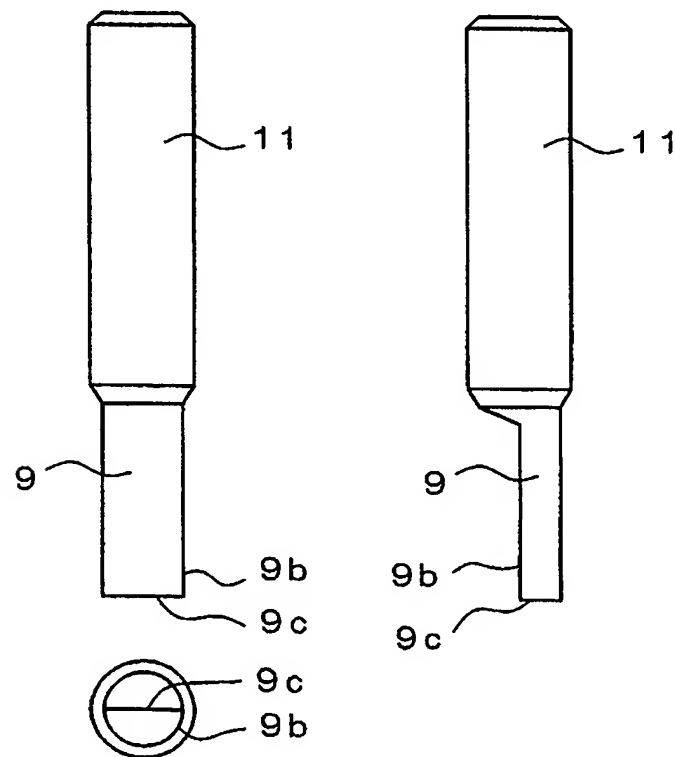


【図 3】

(a)

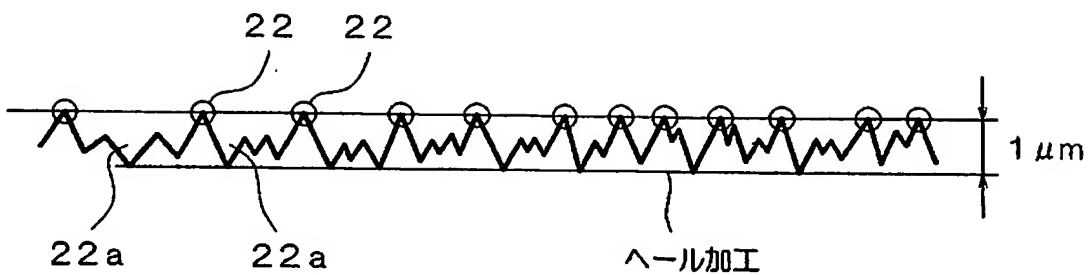


(b)

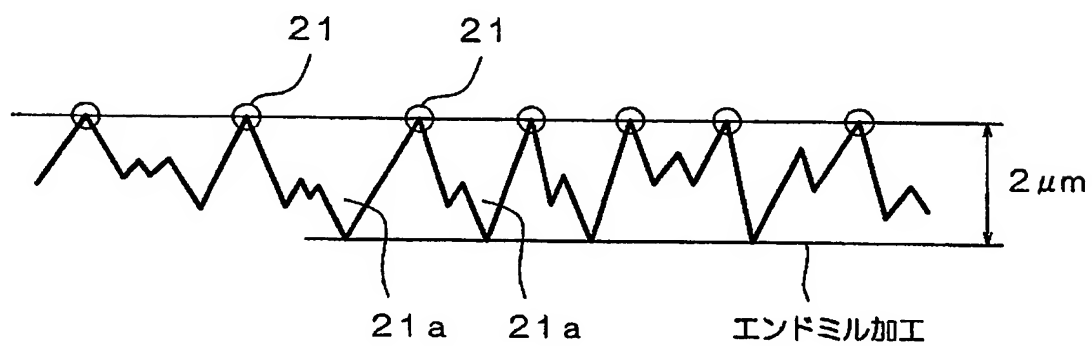


【図 4】

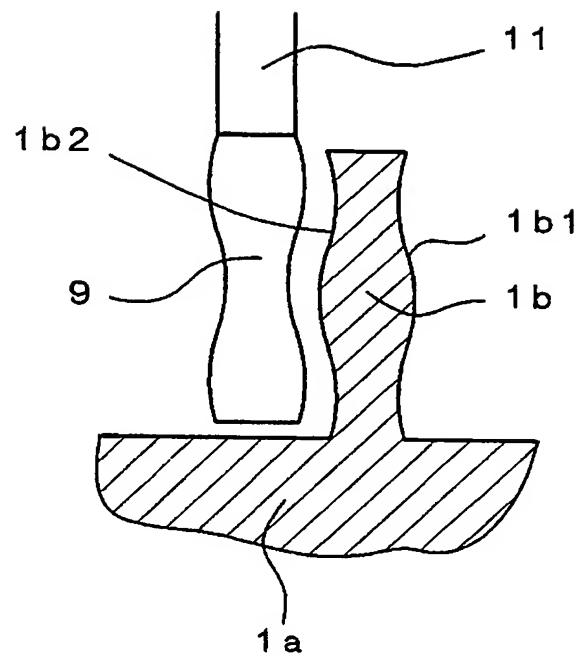
(a)



(b)



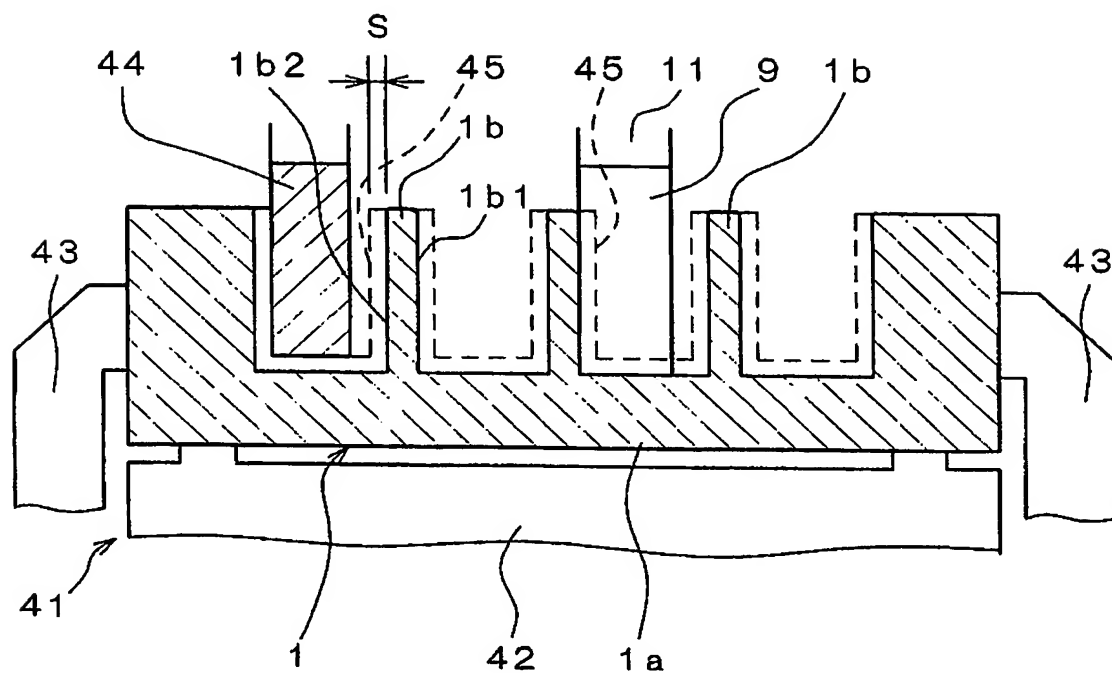
【図5】



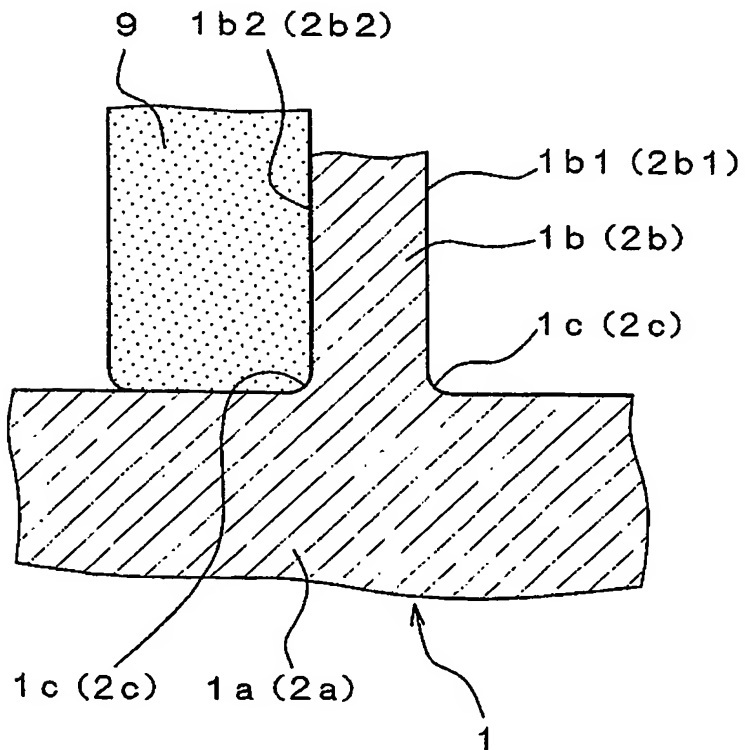




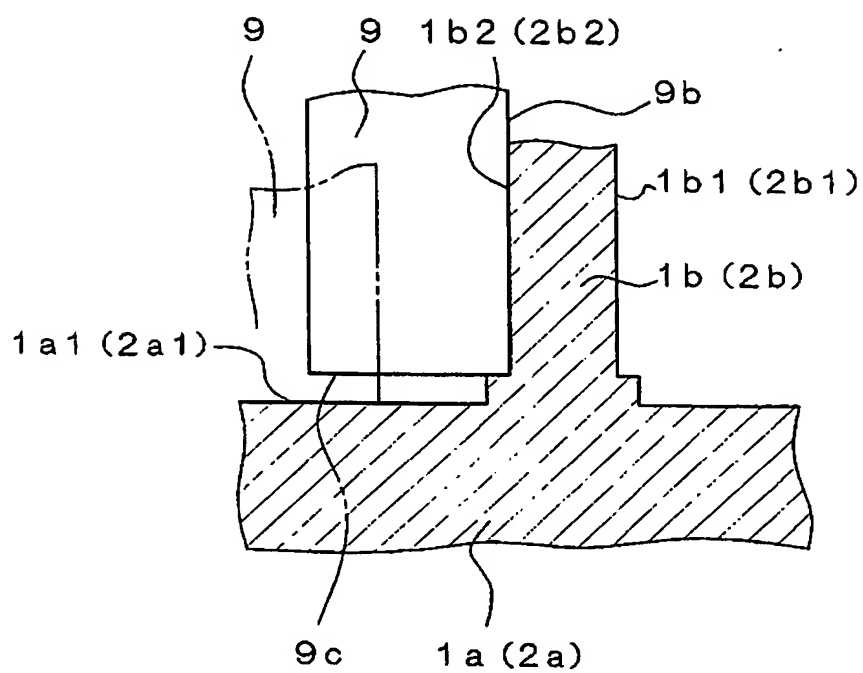
【図7】



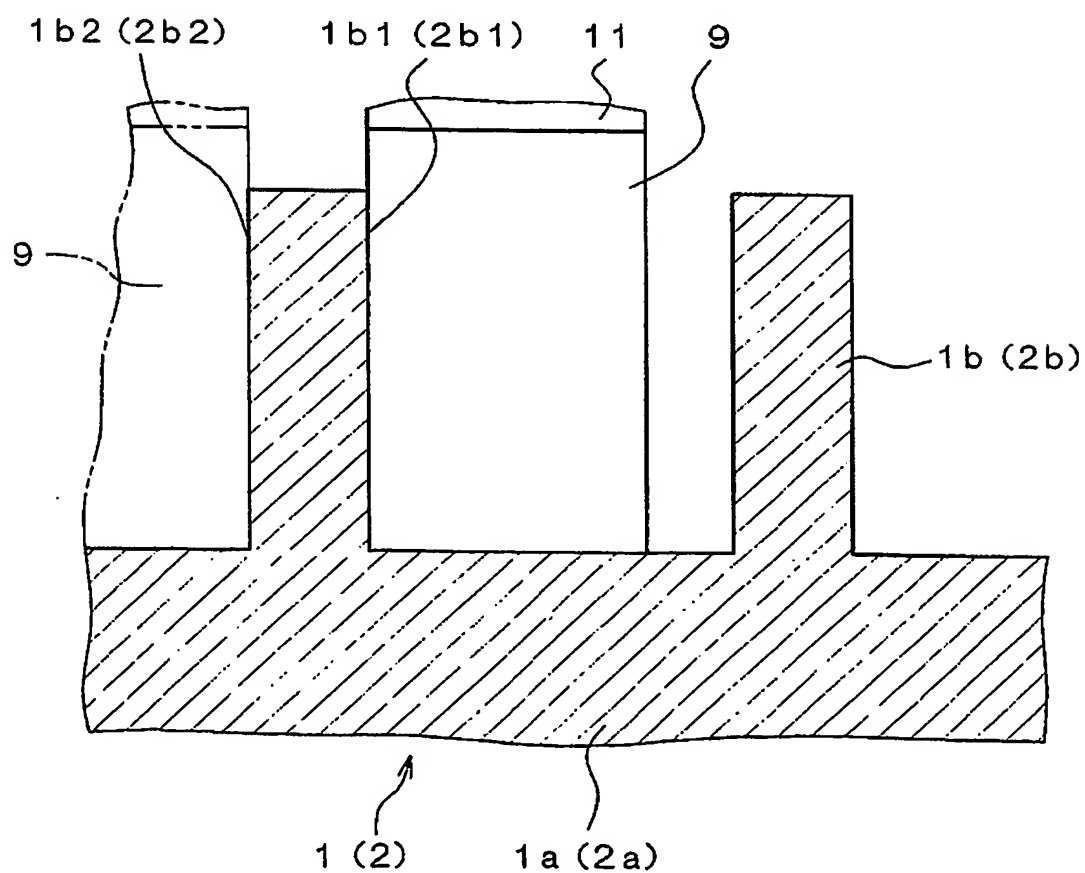
【図8】



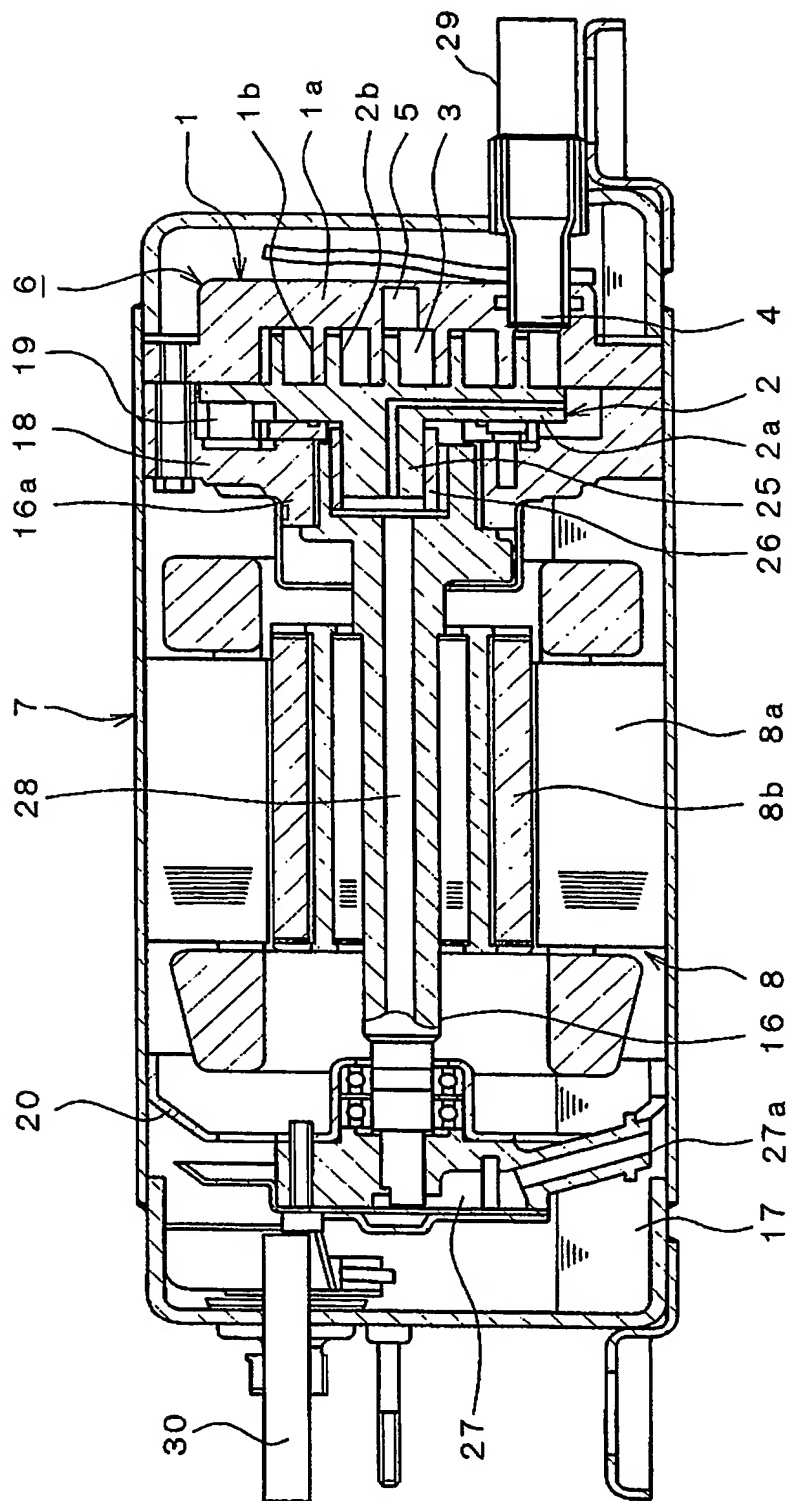
【図 9】



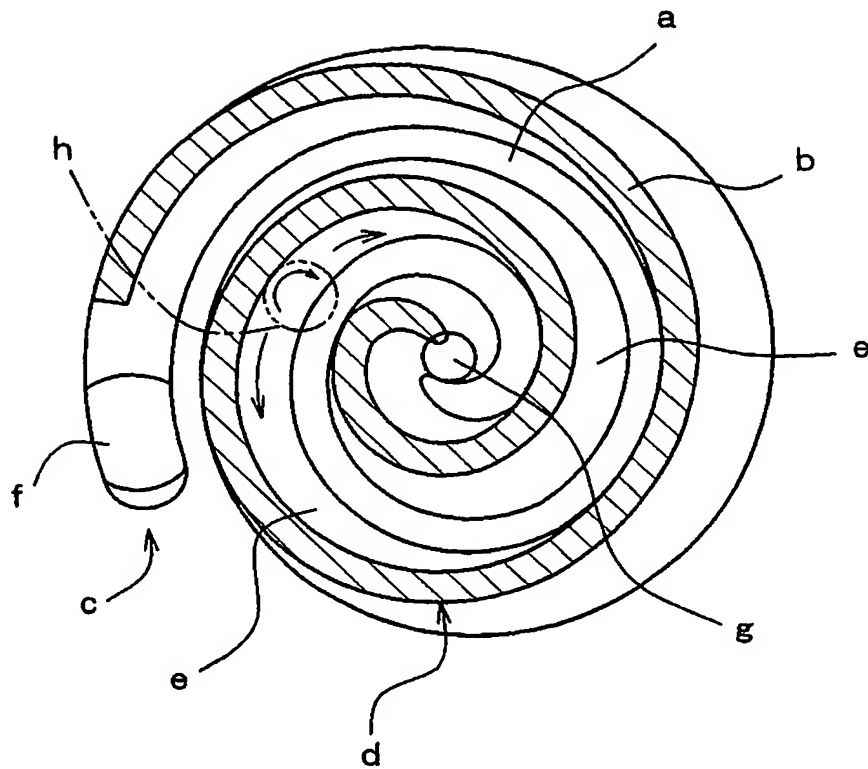
【図 10】



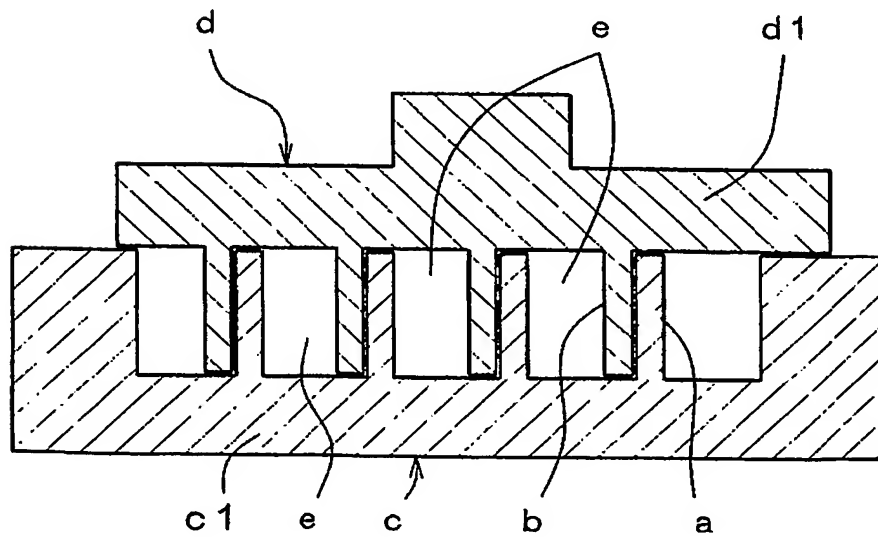
【図11】



【図 12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スクロール状のラップの側面を非回転工具で切削加工することにより周方向のうねりが小さくなり高精度化で効率の高い、低騒音のスクロール圧縮機を提供する。

【解決手段】 スクロールラップ 1 の側面 1 b 1、1 b 2 を非回転工具 9 で切削加工することにより、固定スクロールおよび旋回スクロールの各ラップの摺動し合う側面間で圧縮ガスが漏洩するのを防止することができ、圧縮効率が向上する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 1 8 9 3 5 0

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社